مجله علوم و صنایع غذایی ایران

سایت مجله: www.fsct.modares.ac.ir

مقاله علمی_پژوهشی

بررسی فعالیت ضدقارچی اسانس بادرشبو (*Dracocephalum moldavica*) و برهمکنش آن با آنتی‌بیوتیک نیستاتین علیه تعدادی از سویه‌های قارچی

میترا قدسی شیخ‌جان[۱]، **علی فضل‌آرا**[۲]*، محمد حجتی[۳]، بهروز علیزاده بهبهانی[۴]

۱- دانشجوی دکتری بهداشت مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲- استاد گروه بهداشت و مواد غذایی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۳- استاد، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

۴- دانشیار، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده علوم دامی و صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی، ایران

اطلاعات مقاله

تاریخ های مقاله :

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۳/۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۴/۲۷

کلمات کلیدی:

بادرشبو،

نیستاتین،

حداقل غلظت مهار کنندگی،

حداقل غلظت کشندگی

DOI:10.22034/FSCT.21.156.226.

* مسئول مکاتبات:

a.fazlara@scu.ac.ir

چکیده

اگرچه در حال حاضر اغلب از نگهدارنده‌های ضدقارچی شیمیای در فراورده‌های غذایی مختلف استفاده می شود، ولی استفاده از این مواد به دلیل اثرهای مضر آن‌ها بر سلامت انسان و محیط زیست محدود شده است. درسال‌های اخیر پژوهشگران به دنبال جایگزین کردن این ترکیب‌های شیمیایی با مواد طبیعی و کم خطر می‌باشند. در این راستا استفاده از اسانس گیاهان دارویی به دلیل عوارض جانبی کمتر می‌تواند جایگزین مناسبی محسوب شود. لذا در پژوهش حاضر پس از تهیه گیاه بادرشبو از مزارع روستای گلمرز واقع در نزدیکی شهرستان ارومیه و خشک کردن آن، اسانس‌گیری از گیاه بادرشبو به وسیله دستگاه کلونجر انجام شد و اثر ضدقارچی اسانس بادرشبو بر تعدادی از سویه‌های مهم قارچی با روش‌های انتشار در دیسک، انتشار در چاهک، حداقل غلظت بازدارندگی، حداقل غلظت کشندگی و برهمکنش اسانس بادرشبو با آنتی‌بیوتیک نیستاتین انجام شد. نتایج آزمایش‌های انتشار در دیسک و انتشار در چاهک نشان داد که اسانس بادرشبو تاثیر ضدقارچی قابل توجهی بر همه سویه‌های قارچی مورد مطالعه داشت. نتایج حداقل غلظت مهارکنندگی اسانس برای سویه‌های *ساکارومایسس سرویزیه*، *کاندیدا آلبیکانس*، *آسپرژیلوس نایجر*، *فوزاریوم سولانی* و *پنی‌سیلیوم اکسپنسوم* به ترتیب ۸، ۱۶، ۲، ۸ و ٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. حداقل غلظت کشندگی برای سویه‌های مذکور به ترتیب۳۲، ٦٤، ۸، ۱٦ و ۳۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. همچنین نتایج حاصل از برهمکنش اسانس بادرشبو با آنتی‌بیوتیک نیستاتین نیز حاکی از تاثیر هم‌افزایی اسانس مذکور با آنتی بیوتیک مورد آزمایش بود. با توجه به اثر قابل ملاحظه ضدقارچی مشاهده شده برای اسانس بادرشبو در پژوهش حاضر، می‌توان از آن در صنایع غذایی و دارویی استفاده کرد.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

۱- مقدمه

با توجه به این‌که در سال‌های اخیر فشار قابل توجهی از طرف مصرف کننده‌ها برای کاهش یا محدود کردن استفاده از افزودنی‌های شیمیایی در غذاها اعمال می‌شود، یک راه جدید برای جلوگیری از تکثیر میکروارگانیسم‌ها و گسترش عوامل بیماری‌زا استفاده از اسانس‌ها به عنوان نگهدارنده در مواد غذایی است [۱]. به همین علت فناوری‌های نگهداری زیستی برای بهبود ایمنی، ارزش تغذیه‌ای و خواص حسی در پاسخ به تقاضای مصرف‌کنندگان مورد توجه قرار گرفته‌اند. [۲]. بسیاری از ادویه‌ها، گیاهان دارویی و ترکیب‌ها و اسانس‌های آن‌ها، علاوه بر این‌که به عنوان مواد اولیه و طعم دهنده‌های سنتی در غذاها مصرف می‌شوند، دارای خواص باکتری‌کشی و قارچ‌کشی نیز هستند [۳]. این فراورده‌های گیاهی، به علت مواد دارویی فعال مانند ترپن‌ها، آلکالوئیدها، فلاونوئیدها وگلیکوزیدها عوارض جانبی چندانی روی عملکرد بخش‌های مختلف بدن ندارند و پتانسیل درمانی خوبی نیز دارند [٤]. ویژگی چربی‌دوست اسکلت هیدروکربنی ترکیب‌های موجود در اسانس و همچنین ویژگی آبدوست گروه‌های عاملی آن‌ها، از اهمیت اصلی در خاصیت ضدمیکروبی اسانس‌ها برخوردار است [۵]. فساد قارچی مواد غذایی نقشی اساسی در تخریب مواد غذایی و ایجاد بیماری‌های ناشی از غذا ایفا می‌کند [٦]. لذا افزایش مقاومت قارچی در برابر داروهای کلاسیک، سمیت آن‌ها و هزینه‌های موجود، محققان را به انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه ترغیب می‌کند [۷]. حسینی و همکاران (۱۳۹٤)، که به بررسی خاصیت ضد میکروبی اسانس میخک در همبرگر خام طی نگهداری در انجماد پرداختند، نتیجه گرفتند که با افزایش غلظت اسانس میخک و افزایش زمان نگهداری در فریزر، میزان بار میکروبی کاهش بیشتری نشان داد [۸]. نتایج پژوهش فیاضی و همکاران (۱٤۰۰)، که خواص فیزیکی، مکانیکی و ضد میکروبی فیلم زیست فعال کربوکسی متیل سلولز حاوی اسانس‌های زنیان و تاثیر آن بر ماندگاری گوشت بوقلمون را بررسی کردند، نشان داد که فیلم حاوی یک درصد زنیان اثر ضدمیکروبی بیشتری بر کاهش میزان باکتری‌های کلی‌فرم و اشرشیاکلی داشت و فیلم حاوی اسانس توانست باعث افزایش مدت ماندگاری گوشت بوقلمون شود [۹]. توراحمد و همکاران(۲۰۲۳)، نیز که تاثیر ضدمیکروبی اسانس دارچین استخراج شده در آزمایشگاه و نیز اسانس دارچین تجاری را بر تعدادی از پاتوژن‌های مواد غذایی بررسی کردند، اعلام نمودند که هر دوی این اسانس‌ها اثر ضد میکروبی امیدوارکننده‌ای علیه میکروارگانیسم‌های منتقله از غذا داشتند [۱۰].

ایران از لحاظ موقعیت جغرافیایی و تنوع آب و هوایی یکی از بهترین مناطق جهان در زمینه رشد انواع مختلف گیاهان دارویی محسوب می‌شود و در گذشته نیز منبع تولید و مصرف گیاهان دارویی بوده است. البته خواص دارویی و درمانی هرگیاه به نوع و میزان ترکیب‌های موثر آن بستگی دارد [۱۱]. بادرشبو با نام علمی *Dracocephalum moldavica* گیاهی معطر و علفی از خانواده نعناعیان است که به سراژدها *Dragon head* نیز معروف است. این گیاه بومی شمال غرب ایران بوده و در تبریز، ارومیه، یزد، مازندران و رشته کوه البرز یافت می‌شود [۱۲]. ارتفاع این گیاه به ۵۰ تا ۷۰ سانتی‌متر می‌رسد و بازده روغن استخراجی از آن در محدوده بین ۰/۱ تا ۰/۸ درصد می‌باشد. روغن فرار بادرشبو عمدتاً از سیترال، ژرانیل، نرال، ژرانیل استات و ژرانیول تشکیل شده است [۱۳]. سیترال با فرمول $C_{10}H_{16}O$ (۳ و ۷ دی‌متیل ۱-۲ و٦ اکتادینال) یک مایع زرد روشن با بوی سیتریک شبیه بوی لیمو می‌باشد، که ترکیبی از دو ایزومر هندسی ترانس ژرانیال و سیس نرال می‌باشد .این ایزومرها توانایی عبور از غشاهای سلولی دارند و دارای تاثیر ضدقارچی می‌باشند [١٤]. البته مطابق پژوهش‌های پیشین اجزای اصلی متفاوتی برای اسانس بادرشبو ذکر شده است که این تفاوت‌ها ناشی از عواملی همچون ناحیه رشد گیاه، شرایط اکولوژیکی و اقلیمی و همچنین مدت زمان نگهداری گیاهان دارویی می‌باشد [۱۵]. گیاه بادرشبو منبع خوبی از پروتئین، لیپید و فیبر است. روغن آن سرشار از اسیدهای

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

چرب غیراشباع (حدود ۹۰ درصد) و عمدتاً اسیدهای لینولنیک و لینولئیک (به ترتیب حدود ٦۰ درصد و ۲۰ درصد) است. گزارش شده است که برگ های بادرشبو حاوی پلی فنل های مختلف، به ویژه اسیدهای هیدروکسی سینامیک و فلاونوئیدها، لوتئولین و گلیکوزیدهای آن، کورستین، دیوسمتین، کامپفرول، آکاستین، آگاستاکیوزید و سالویژنین هستند. همچنین عصاره بادرشبو دارای خواص ضدباکتریایی و ضداکسایشی همراه با اثر محافظت کننده قلبی می‌باشد. در برخی از کشورها نیز، از عصاره آبی تهیه شده از این گیاه به روش تقطیر، به عنوان یک نوشیدنی استفاده می‌شود [١٦]. از گیاه بادرشبو به عنوان چای و نیز به عنوان یک داروی گیاهی به دلیل خواص دارویی معروف آن استفاده می‌شود، به عنوان مثال برای درمان ناراحتی‌های معده و کبد، سردرد و احتقان استفاده می‌شود [١٧]. همچنین گزارش‌هایی مبنی بر استفاده از این گیاه برای درمان بیماری‌های مخاطی، التهاب راه‌های هوایی و بیماری‌های قلبی عروقی با اثرات ضداکسیداسیونی، ضدالتهابی، ضدانعقادی و گشادکننده عروق نیز وجود دارد [١٨]. این گیاه علاوه بر صنایع غذایی در صنعت داروسازی، صنایع آرایشی و بهداشتی و عطرسازی نیز کاربرد دارد [١٩].

دیزیکی و همکاران (۲۰۱۹)، که تاثیر برگ‌های بادرشبو را بر کیفیت نان پخته شده از آرد گندم بررسی کردند، گزارش نمودند که نان های غنی شده با گیاه مذکور دارای شاخص سختی خرده نان بالاتر از نان شاهد بودند و محتوای فنل کل به صورت خطی با افزایش درصد گیاه از ٤/۸ به ۱۰/۱ میلی‌گرم، جرم خشک گیاه، افزایش یافت و در نتیجه فعالیت آنتی‌اکسیدانی نان نیز افزایش پیدا کرد، همچنین ارزیابی حسی حاکی از مقبولیت خوب مصرف کنندگان با افزودن ۳ گرم بادرشبو در ۱۰۰ گرم آرد گندم بود [١٦]. وجتوویس و همکاران (۲۰۱۷)، کاربرد برگ بادرشبو را به عنوان یک جزء عملکردی ایجاد کننده ارزش غذایی در تنقلات اکسترود شده ذرت مورد ارزیابی قرار دادند و نتیجه گرفتند که تنقلات ذرت حاصل از کاربرد ۲۰-۵ درصد از برگ بادرشبو دارای ارزش غذایی بهتر و نیز منبع خوبی از فیبر بود و به دلیل وجود ترکیب‌های فنلی به ویژه اسید رزماریک در آن، پتانسیل آنتی‌اکسیدانی بالایی را در این گیاه گزارش کردند و ارزیابی حسی تیمارهای مذکور را نیز مطلوب اعلام نمودند [۲۰]. آسیموویک و همکاران (۲۰۲۰)، ترکیب‌های شیمیایی و فعالیت آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی اسانس بادرشبو را مورد بررسی قرار دادند و ترکیب‌های اصلی اسانس مذکور را ژرانیل استات، ژرانیال و نرال گزارش کردند و اسانس بادرشبو را به دلیل داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدمیکروبی جهت استفاده در صنایع غذایی و دارویی تایید نمودند[۱۹]. نتایج علیزاده و همکاران (۱۳۹٤)، نیز که خواص ضدباکتریایی اسانس گیاهان بادرنجبویه و بادرشبو در شرایط آزمایشگاهی علیه چهار باکتری *لیستریا مونوسایتوژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *سالمونلا تیفی‌موریوم* و *اشریشیاکلی* با دو روش انتشار در دیسک و رقیق‌سازی در مایع بررسی کردند، حاکی از توان مهارکنندگی و خاصیت ضد باکتریایی هردو اسانس مورد مطالعه بود [۲۱]. با توجه به علاقه زیاد مصرف کنندگان امروزی به استفاده از مواد غذایی حاوی نگهدارنده‌های طبیعی و خواص بسیار مفید ذکر شده برای گیاه بادرشبو و توجه به این موضوع که علی‌رغم کشت بادرشبو در مناطق مختلف ایران هنوز پژوهش‌های بسیار اندکی در مورد اثر ضدقارچی اسانس آن وجود دارد، هدف از انجام این پژوهش بررسی فعالیت ضدقارچی اسانس بادرشبو به تنهایی و نیز همراه با آنتی‌بیوتیک نیستاتین علیه قارچ‌های *ساکارومایسس سرویزیه*، *کاندیدا آلبیکانس*، *آسپرژیلوس نایجر*، *فوزاریوم سولانی* و *پنی‌سیلیوم اکسپنسوم* می‌باشد.

۲- مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال ١٤۰۳ ، با مشارکت آزمایشگاه میکروبیولوژی گروه بهداشت و مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز و گروه صنایع غذایی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان انجام شد.

۲-۱ -تهیه مواد مصرفی مورد نیاز

برای پژوهش حاضر از محیط کشت سابورو دکستروز آگار و سابورو دکستروز براث (شرکت لیوفیل‌چم)،

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

دی‌متیل‌سولفوکساید[1] (شرکت یونی چم)، دیسک‌های بلانک (ساخت شرکت پادتن طب)، تری‌فنیل تترازولیوم کلراید[2](شرکت سولاربیو) و فیلتر سرسرنگی۰/۲۲ میکرون استفاده شد.

۲-۲- تهیه بادرشبو و اسانس‌گیری از آن

گیاه بادرشبو از مزارع روستای گلمرز از توابع بخش مرکزی شهرستان ارومیه واقع در استان آذربایجان غربی خریداری و توسط دانشکده کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان با نام علمی *Dracocephalum moldavi* L و کد هرباریوم KUAU653 تایید شد. گیاه خریداری شده در دمای اتاق خشک گردید و تا زمان اسانس‌گیری در یخچال نگهداری شد. اسانس‌گیری از گیاه با کمک دستگاه کلونجر (MS.E- ایران) انجام شد. به این ترتیب که هر بار ۱۰۰ گرم از گیاه با آسیاب برقی(آسان طوس شرق- ایران) پودر شد و همراه با آب مقطر در دستگاه کلونجر ریخته شد و در عرض ۳ ساعت اسانس‌گیری انجام شد [۲۲].

۲-۳- تهیه سویه‌های میکروبی و استاندارد نیم‌مک‌فارلند

ابتدا سوسپانسیون‌های میکروبی استاندارد از سویه‌های ذخیره *Saccharomyces servisiae* PTCC 5052، *Candida albicans* PTCC 5027، *Aspergillus niger* PTCC 5010، *Fusarium solani* PTCC 5284، *Penicilium expansum* ATCC 24692 موجود در آزمایشگاه میکروبیولوژی مواد غذایی، گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان تهیه شد و در محیط سابورو دکستروز آگار تلقیح و کشت گردید. کدورت استاندارد نیم‌مک‌فارلند، از سوسپانسیون میکروارگانیسم‌های کشت داده شده تهیه شد [۲۳].

۲-٤- آزمون ارزیابی فعالیت ضدقارچی اسانس بادرشبو به روش انتشار در دیسک (DDA)[3]

برای انجام این آزمون از روش الجعفری و همکاران (۲۰۱۱)، با اندکی تغییر استفاده شد. به این ترتیب که ابتدا غلظت‌های متوالی ۲، ٤، ۸، ۱٦، ۳۲، ٦٤ و ۱۲۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از اسانس بادرشبو با آب مقطر (۹/۵ درصد وزنی حجمی) و امولسیفایر دی‌متیل‌سولفوکساید (۰/۵ درصد وزنی-حجمی) تهیه شد. غلظت‌های تهیه شده از فیلتر سرسرنگی ۰/۲۲ میکرون برای استریل شدن عبور داده شد و در لوله‌های استریل ریخته شد. سپس، ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون نیم‌مک‌فارلند هر میکروارگانیسم در سطح محیط کشت سابورو دکستروز آگار پخش گردید. برای بررسی اثر ضدقارچی، دیسک‌های کاغذی بلانک به قطر ٦ میلی‌متر با فاصله معین از یکدیگر و نیز از لبه پلیت روی محیط کشت قرار داده شدند و ۲۰ میکرولیتر از غلظت‌های اسانس تهیه شده بادرشبو روی دیسک‌ها ریخته شد. محیط کشت حاوی قارچ در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت در انکوباتور (FG- ایران) گرمخانه‌گذاری گردید و در نهایت قطر هاله‌های تشکیل شده در اطراف دیسک‌ها، برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و گزارش شد [٢٤].

۲-۵- آزمون ارزیابی فعالیت ضدقارچی اسانس بادرشبو به روش انتشار در چاهک (WDA)[4]

انجام این آزمون با روش نوشاد و همکاران (۲۰۱۸)، با اندکی تغییر انجام شد. به این ترتیب که ابتدا غلظت‌های متوالی ۲، ٤، ۸، ۱٦، ۳۲، ٦٤ و ۱۲۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از اسانس بادرشبو به همراه امولسیفایر دی‌متیل‌سولفوکساید (۰/۵ درصد وزنی-حجمی) و آب مقطر (۹/۵ درصد وزنی حجمی) تهیه شد. غلظت‌های ساخته شده از فیلتر سرسرنگی جهت استریل شدن عبور داده شد و در لوله‌های استریل ریخته شد و ۱۰۰ میکرولیتر از سوسپانسیون نیم‌مک‌فارلند هر میکروارگانیسم در سطح محیط کشت سابورو دکستروز آگار پخش گردید. جهت بررسی اثر ضدقارچی، چاهک‌هایی به قطر ٦ میلی‌متر با کمک انتهای پیپت پاستور استریل تحت شرایط کاملا استریل با فاصله معین از یکدیگر و نیز از لبه پلیت روی محیط کشت حفر شد و ۲۰ میکرولیتر از غلظت‌های تهیه شده اسانس بادرشبو درون چاهک ریخته

۱ - Dimethyl sulfoxide
۲ - Triphenyltetrazolium chloride
۳ - Disk Diffusion Agar
٤ - Well Diffusion Agar

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]
[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

شد. محیط کشت حاوی قارچ در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت گرمخانه‌گذاری شد و در ادامه قطر هاله‌های تشکیل شده در اطراف چاهک‌ها، برحسب میلی‌متر اندازه‌گیری و گزارش شد [۲۵].

۲-٦- آزمون تعیین حداقل غلظت بازدارندگی (MIC)[۵] اسانس بادرشبو

غلظت‌های متوالی۰/۲۵، ۰/۵، ۱، ۲، ٤، ۸، ١٦، ۳۲ و ٦٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر از اسانس بادرشبو به همراه امولسیفایر دی‌متیل‌سولفوکساید (۰/۵ درصد وزنی-حجمی) و آب مقطر (۹/۵ درصد وزنی حجمی) تهیه شد. برای بررسی حداقل غلظت مهارکنندگی به هر خانه از پلیت چاهک ۹٦ خانه‌ای ۱۰۰ میکرولیتر از غلظت‌های مختلف اسانس بادرشبو و۲۰ میکرولیتر از سوسپانسیون قارچی (دارای غلظت نیم‌مک‌فارلند) افزوده شد. همچنین از دو چاهک انتهای هر ردیف به عنوان چاهک‌های کنترل استفاده شد. به این ترتیب که در یکی از چاهک‌ها میزان ۱۲۰ میکرولیتر از غلیظ‌ترین غلظت انتخابی (بدون میکروارگانیسم) و در یکی از چاهک‌ها نیز ۱۰۰ میکرولیتر از محیط مولر هینتون براث همراه با ۲۰ میکرولیتر از غلظت نیم‌مک‌فارلند هر میکروارگانیسم (بدون اسانس) تلقیح شد. پس از گرمخانه‌گذاری در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت، ۲۰ میکرولیتر معرف تری فنیل تترازولیوم کلراید پنج درصد، به هر خانه افزوده شد و مجددا به مدت نیم ساعت گرمخانه گذاری گردید. در این روش چاهک‌هایی که دارای رشد قارچی بودند به رنگ قرمز تیره یا ارغوانی تغییر رنگ دادند. اولین چاهکی که در آن رشد قارچی وجود نداشت و تغییر رنگی مشاهده نشد، به عنوان حداقل غلظت بازدارندگی رشد ثبت شد [۲٦].

۲-۷- آزمون تعیین حداقل غلظت کشندگی(MFC)[٦] اسانس بادرشبو

اندازه‌گیری حداقل غلظت کشندگی اسانس بادرشبو مطابق با روش رحمتی جنیدآباد و علیزاده بهبهانی (۱۳۹۹)، انجام شد. به این ترتیب که از چاهک‌های مشخص شده به عنوان حداقل غلظت مهارکنندگی به سمت غلظت‌های بیشتر که هیچ کدام تغییر رنگ نداده بودند به میزان ۱۰۰ میکرولیتر در پلیت‌های حاوی محیط کشت سابورو دکستروز آگار کشت و در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد به مدت ۷۲ ساعت گرمخانه‌گذاری شدند. سپس رقیق‌ترین غلظت پلیتی که فاقد پرگنه‌ی قارچی بود، به عنوان حداقل غلظت کشندگی اسانس بادرشبو برای هرگونه قارچی مورد مطالعه گزارش گردید [۲۷].

۲-۸- آزمون بررسی برهمکنش اسانس بادرشبو با آنتی‌بیوتیک نیستاتین

جهت انجام این آزمون از روش جلیل سرقلعه و همکاران (۱٤۰۲)، استفاده شد.در این آزمایش برهمکنش اسانس بادرشبو با نیستاتین علیه تعدادی از گونه‌های قارچی مورد ارزیابی قرار گرفت. به این ترتیب که پس از تعیین حداقل غلظت بازدارندگی اسانس بادرشبو بر سویه‌های قارچی مورد مطالعه و تعیین غلظت تحت مهاری[۷] هر میکروارگانیسم (۱/۲ حداقل غلظت بازدارندگی) و افزودن آن به محیط سابورو دکستروز آگار، میزان ۱۰۰ میکرولیتر از غلظت نیم‌مک‌فارلند هر میکروارگانیسم در محیط کشت مذکور کشت گردید. سپس دیسک‌های حاوی نیستاتین با فواصل مناسب از لبه هر پلیت کاشته شد و مراحل گرمخانه‌گذاری و اندازه‌گیری هاله بازدارندگی دیسک‌ها و گزارش آن بر حسب میلی‌متر همچون روش انتشار در دیسک انجام گردید [۲۸].

۲-۹- آنالیز آماری

داده‌های به دست آمده در قالب طرح کاملاً تصادفی و با استفاده از برنامه نرم افزاری SPSS[۸] (ویرایش۲۰) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. به منظور بررسی اثر ضدقارچی غلظت‌های مختلف اسانس بادرشبو بر قارچ‌های مختلف از تحلیل واریانس یک طرفه (one ANOVA way) و برای مقایسه میانگین‌ها، از آزمون مقایسه‌ای چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. مقایسه فعالیت ضدقارچی

۵ - Minimum Inhibitory Concentration
٦ - Minimum Fungicidal Concentration
۷ - Sub MIC
۸ - Statistical package for social science

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]
[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

نیستاتین و برهمکنش آن با اسانس، توسط آزمون تی مستقل (Two independent t test)تعیین شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- انتشار در دیسک و انتشار در چاهک

در جدول شماره ۱، اثر ضدقارچی اسانس بادرشبو با استفاده از روش انتشار در دیسک ارائه شده است. بررسی اثر غلظت‌های مختلف اسانس بادرشبو بر بازدارندگی از رشد تعدادی از قارچ‌های استاندارد شامل *کاندیدا آلبیکنس*، *ساکارومایسس سرویزیه*، *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم*، *فوزاریوم سولانی* و *آسپرژیلوس نایجر* نشان داد که با افزایش سطح اسانس از ۲ تا ۱۲۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، روند افزایشی معنی‌دار (P<۰/۰۵) در قطر هاله عدم رشد قارچی برای تمام میکروارگانیسم‌های مذکور (به جز سطح ۲ اسانس که بر رشد *کاندیدا آلبیکنس* بی‌تأثیر بود) مشاهده شد. طبق این جدول، بررسی اثر هر غلظت اسانس بادرشبو بر میزان مهار رشد قارچ‌ها به روش انتشار در دیسک نشان می‌دهد که در دوز ۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، قطر هاله عدم رشد *آسپرژیلوس نایجر* (۱۰ میلی‌متر) بطور معنی‌داری بیشتر از *ساکارومایسس سرویزیه* (۷/۶۷ میلی‌متر) بود (P<۰/۰۵). در غلظت ٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، بیشترین هاله عدم رشد قارچی مربوط به *آسپرژیلوس نایجر* بود. با افزایش غلظت اسانس بادرشبو به ترتیب به ۸، ۱٦، ۳۲، ٦٤ و ۱۲۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، به مرور عملکرد اسانس در مهار رشد قارچ‌های مورد مطالعه با در نظر گرفتن قطر هاله عدم رشد افزایش یافت و از غلظت ۱٦ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس به بعد، *کاندیدا آلبیکنس* بطور معنی‌داری کمترین میزان هاله عدم رشد را در مقایسه با دیگر قارچ‌ها داشت. در غلظت‌های بالای اسانس یعنی ٦٤ و ۱۲۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، میزان هاله عدم رشد در بین قارچ‌های *ساکارومایسس سرویزیه*، *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم*، *فوزاریوم سولانی* و *آسپرژیلوس نایجر* به لحاظ آماری یکسان بود (P>۰/۰۵) و با اختلاف معنی‌دار زیادی بیشتر از هاله عدم رشد *کاندیدا آلبیکنس* بودند (P<۰/۰۵).

Table 1. The mean inhibition zone diameter (mm) of *Badrashboo* essential oil on some fungi species (disk diffusion agar)

Microorganism	*Badrashboo* essential oil concentration (mg/mL)						
	2	4	8	16	32	64	128
C. albicans	-	9.67 ± 0.33^{dC}	11.00 ± 0.58^{dC}	12.00 ± 0.58^{cdD}	14.00 ± 0.58^{bcE}	16.33 ± 0.67^{bB}	22.00 ± 1.73^{aB}
S. cerevisiae	7.67 ± 0.33^{fB}	10.67 ± 0.33^{eBC}	13.00 ± 0.58^{deBC}	15.33 ± 0.33^{dC}	35.33 ± 0.88^{cC}	53.33 ± 2.03^{bA}	72.67 ± 0.88^{aA}
P. expansum	8.67 ± 0.33^{gAB}	11.33 ± 0.33^{fB}	13.67 ± 0.33^{eB}	24.00 ± 0.58^{dB}	38.00 ± 1.15^{cB}	52.67 ± 1.20^{bA}	70.67 ± 0.33^{aA}
F. solani	9.67 ± 0.33^{fAB}	11.67 ± 0.88^{fB}	21.67 ± 0.88^{eA}	26.33 ± 0.88^{dA}	32.00 ± 0.58^{cD}	55.67 ± 1.86^{bA}	71.33 ± 0.33^{aA}
A. niger	10.00 ± 1.15^{fA}	16.33 ± 0.33^{eA}	23.00 ± 1.00^{dA}	24.67 ± 0.88^{dAB}	45.33 ± 0.88^{cA}	57.67 ± 1.33^{bA}	73.33 ± 0.88^{aA}

* Means (±SE) with different lowercase letters in each row and uppercase letters in each column show a significant difference at $P \leq 0.05$

در جدول شماره ۲، اثر ضد قارچی اسانس بادرشبو با استفاده از روش انتشار در چاهک ارائه شده است. در این روش نیز با افزایش غلظت اسانس بادرشبو از ۲ تا ۱۲۸ میلی‌گرم در میلی‌لیتر، قطر هاله عدم رشد قارچ‌های *کاندیدا آلبیکنس*، *ساکارومایسس سرویزیه*، *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم*، *فوزاریوم سولانی* و *آسپرژیلوس نایجر* روند افزایشی معنی‌داری یافت (P<۰/۰۵). روش انتشار در چاهک بر خلاف شیوه انتشار در دیسک، سبب ممانعت رشد قارچ *کاندیدا آلبیکنس* حتی در دوز ۲ میلی‌گرم در میلی‌لیتر اسانس شد (P<۰/۰۵). ارزیابی اثر هر غلظت اسانس بادرشبو بر میزان مهار رشد قارچ‌ها به روش انتشار در چاهک مشخص نمود که در غلظت ۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، اختلاف آماری معنی‌داری به لحاظ قطر هاله عدم رشد قارچ‌ها وجود ندارد. با افزایش غلظت اسانس به ٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، میزان قطر هاله عدم رشد *آسپرژیلوس نایجر* (۱٤ میلی‌متر) بطور معنی‌داری بیشتر از *کاندیدا آلبیکنس* (۱۱/٦۷ میلی‌متر) بود. در دوز ۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، بیشترین قطر هاله

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

عدم رشد مربوط به *فوزاریوم سولانی* با ۲۲/۳۳ میلی‌متر بود (P<۰/۰۵). در غلظت ۱۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس بادرشبو، قطر هاله عدم رشد *فوزاریوم سولانی* و *آسپرژیلوس نایجر* (به ترتیب ۲۸ و ۲۷ میلی‌متر) بطور معنی‌داری بیشتر از دیگر قارچ‌ها بود. بیشترین و کمترین هاله مهار رشد قارچی در غلظت‌های ۳۲ و ۱۲۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، به ترتیب متعلق به *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنس* بود. در غلظت ٦٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر اسانس، قطر هاله عدم رشد در مورد *ساکارومایسس سرویزیه* و *فوزاریوم سولانی* بیشتر از دیگر قارچ‌ها بود و همچنان کمترین قطر هاله عدم رشد مربوط به *کاندیدا آلبیکنس* بود (P<۰/۰۵).

Table 2. The mean inhibition zone diameter (mm) of *Badrashboo* essential oil on some fungi species (well diffusion agar)

Microorganism	*Badrashboo* essential oil concentration (mg/mL)						
	2	4	8	16	32	64	128
C. albicans	10.33 ± 0.33^{fA}	11.67 ± 0.33^{efB}	13.00 ± 0.58^{deD}	14.00 ± 0.58^{dC}	16.33 ± 0.33^{cB}	20.00 ± 0.58^{bC}	23.67 ± 0.88^{aD}
S. cerevisiae	10.67 ± 0.33^{fA}	12.67 ± 0.88^{efAB}	13.67 ± 0.33^{eCD}	23.00 ± 0.58^{dB}	40.00 ± 0.58^{cA}	61.67 ± 0.88^{bA}	74.33 ± 0.88^{aB}
P. expansum	10.67 ± 0.33^{eA}	12.00 ± 0.58^{eAB}	14.67 ± 0.33^{dC}	15.00 ± 0.58^{dC}	41.67 ± 0.33^{cB}	57.00 ± 0.58^{bB}	72.00 ± 0.58^{aC}
F. solani	10.67 ± 0.33^{gA}	13.00 ± 0.58^{fAB}	22.33 ± 0.33^{eA}	28.00 ± 0.58^{dA}	34.00 ± 0.58^{cD}	60.67 ± 0.66^{bA}	72.33 ± 0.33^{aBC}
A. niger	10.67 ± 0.33^{gA}	14.00 ± 0.58^{fA}	18.67 ± 0.33^{eB}	27.00 ± 0.88^{dA}	48.00 ± 0.58^{cA}	56.00 ± 1.53^{bB}	78.00 ± 0.58^{aA}

* Means (±SE) with different lowercase letters in each row and uppercase letters in each column show a significant difference at $P \leq 0.05$

نتایج سنبلی و همکاران (۲۰۰۸)، که فعالیت ضدمیکروبی اسانس بادرشبو و نیز ترکیبات اصلی تشکیل دهنده اسانس مذکور شامل سیترال، ژرانیل‌استات و نیز ژرانیول را به روش انتشار در دیسک علیه تعدادی از باکتری‌ها و قارچ‌های بیماری‌زا بررسی کردند، گزارش نمودند که تمامی موارد ذکر شده سبب ایجاد هاله بازدارندگی علیه هر دو گروه باکتریایی و قارچی گردید. این محققین خاصیت بازدارندگی اسانس بادرشبو را به طور عمده به حضور سیترال نسبت دادند، که خاصیت زیست فعالی قوی را از خود نشان می‌دهد، و همچنین واکنش‌های هم‌افزایی سیترال موجود در اسانس بادرشبو با سایر ترکیبات آن مثل ژرانیول و ژرانیل‌استات را دلیل بالاتر بودن قطر هاله بازدارندگی اسانس بادرشبو نسبت به هریک از این ترکیب‌ها به تنهایی دانستند [۲۹]. در پژوهش ناظمی سلمان و همکاران (۱۳۹٦)، که اثر ضدقارچی اسانس گیاهان بادرشبو، باریجه، جاشیر و پونه کوهی را بر *کاندیدا آلبیکنس* بررسی نمودند، نتایج آزمون‌های ضد میکروبی نشـان داد که اسانس بادرشبو و پس از آن پونه کـوهی اثـرات ضدقارچی بیشتری در بین عصاره‌های مورد آزمایش داشت و قطر هاله بازدارندگی تمام اسانس‌های مورد مطالعه (به جز اسانس باریجه) از داروی استاندارد کلرهگزیدین بیشتر بود [۳۰]. الباکی و همکاران (۲۰۰۸)، که تاثیر ضدمیکروبی اسانس بادرشبوی مصری را مورد مطالعه قرار داده بودند به این نتیجه رسیدند که اسانس ایـن گیـاه بـر هر شش گونه باکتریایی و نیز چهار گونه قارچی شامل *آسپرژیلوس نایجر*، *رایزوپوس استولونیفر*، *پنیسیلیوم اکسپنسوم* و نیز *موکور همالیس* می‌شدند، کاملا موثر بود [۳۱]. هوئی‌یو و همکاران (۲۰۱۹)، که اثر ضدمیکروبی عصاره بادرشبو را علیه جدایه‌های بیماری‌زای *استافیلوکوکوس اورئوس* بررسی کردند خاصیت ضدباکتریایی عصاره اتانولی بادرشبو را ناشی از وجود موادی همچون رزماریک‌اسید و تانن‌ها دانستند [۳۲]. ولی در پژوهش آسیموویک و همکاران (۲۰۲۲)، که به بررسی خاصیت ضدمیکربی اسانس بادرشبو بر تعدادی از باکتری‌ها و قارچ‌های بیماری‌زا پرداختند گزارش نمودند که علی رغم این‌که اسانس مذکور بر باکتری‌ها اثر ضد میکروبی خوبی

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

داشت ولی از میان سه قارچ مورد مطالعه ایشان فقط *ساکارومایسس سرویزیه* به اسانس بادرشبو حساسیت نشان داد و بر دو قارچ *کاندیدا آلبیکنس* و *آسپرژیلوس برازیلنسیس* بی‌تاثیر بود [۲۲]. حقیقتی و همکاران (۲۰۰۳)، نیز که به بررسی و مقایسه خاصیت ضدمیکروبی ده عصاره گیاهی روی سه میکروارگانیسم بیماری‌زای دهانی پرداختند گزارش نمودند که عصاره بادرشبو هیچ تاثیر ضدمیکروبی روی *کاندیدا آلبیکنس* نداشت که این نتایج می‌تواند بـه دلیـل متفـاوت بـودن شرایط آب و هوایی و محیط رویش گیاه و در نتیجه تغییر ترکیب‌های موجود در اسانس گیاه بادرشبو باشد [۳۳]. رحمتی جنیدآباد و همکاران (۱۴۰۰)، اثر ضدقارچی اسانس مرزه خوزستانی بر *آسپرژیلوس نایجر*، *بوتریتیس سینه‌را* و *رایزوپوس استولونیفر* با دو روش انتشار در دیسک و انتشار در چاهک مورد بررسی قرار دادند، قارچ *بوتیریس سینه‌را* را مقاوم ترین و *آسپرژیلوس نایجر* را حساس‌ترین سویه‌ها به اسانس مرزه خوزستانی گزارش کردند [۳٤].

قاسمی و همکاران (۲۰۱٦)، که ترکیب شیمیایی و فعالیت ضدباکتریایی اسانس نعنای بومی اردبیلی را روی *استرپتوکوک موتانس*، *لاکتوباسیلوس رامنوسوس* و *اکتینومایسس ویسکوسوس* با روش انتشار در دیسک بررسی کردند، نتیجه گرفتند که *لاکتوباسیلوس رامنوسوس* حساس‌ترین و *اکتینومایسس ویسکوسوس* مقاوم‌ترین سویه باکتریایی در بین باکتری‌های مورد مطالعه بود [۳۵]. جعفرپور و عطایی (۱٤۰۱)، که به بررسی اثر ضدقارچی اسانس‌های زنیان، مرزه و نعنا فلفلی برکپک‌های آلوده کننده پنیر سفید ایرانی پرداختند، حساس‌ترین قـارچ را، کپـــک *تریکودرمـــا هارزیـــانوم*، با هاله‌های بازدارندگی ۵/۱، ۵/۳ و ۲/۹ سانتی‌متر به ترتیب برای اسانس‌های مرزه، زنیان و نعنا فلفلـی اعلام نمودند. همچنین در بین کپک‌های مورد مطالعه، *پسیلومایـسس واریـوتی*، *آسـپرژیلوس نـایجر* و *آسـپرژیلوس اوریـزا* بـیشتـرین مقاومـت را نـسبت بـه اسانس‌ها از خود نشان دادند [۳٦]. حسینی و همکاران (۱۳۹۰)، که اثر مهاری اسانس کارواکرول بر سویه‌های *کاندیدا آلبیکنس* با استفاده از روش بررسی قطر هاله مهارکنندگی و حداقل غلظت مهارکنندگی با استفاده از محیط کشت مایع ارزیابی کردند، گزارش نمودند که اسانس کارواکرول اثر ضدقارچی مناسبی علیه سویه‌های مقاوم و حساس به فلوکونازول از خود نشان داد [۳۷]. در پژوهش برزگر و همکاران (۱٤۰۰)، که فعالیت ضدمیکروبی عصاره حنا را بر تعدادی از باکتری‌های بیماری‌زا بررسی کردند، کمترین غلظت مهارکنندگی مربوط به *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و بیشترین غلظت مهارکنندگی در باکتری‌های *اشرشیا کلی* و *سالمونلا تایفی‌موریوم* مشاهده شد و حداقل غلظت کشندگی برای باکتری‌های *اشرشیا کلی* و *سالمونلا تایفی‌موریوم* بیشتر از *استافیلوکوکوس اپیدرمیدیس* و *لیستریا اینوکوا* بود [۳۸].

نتایج پژوهش حاضر حاکی از بالاتر بودن قطر هاله بازدارندگی اسانس بادرشبو در روش انتشار در چاهک نسبت به روش انتشار در دیسک می‌باشد که این نتایج با پژوهش‌های نوشاد و علیزاده بهبهانی (۱٤۰۲)، که فعالیت ضدمیکروبی عصاره تاتوره و اسانس آویشن تالشی را بر تعدادی از میکروارگانسیم‌های بیماری‌زا در صنایع غذایی بررسی کردند، همسو بود. این امر می‌تواند ناشی از تماس مستقیم اسانس با میکروارگانیسم‌ها در روش انتشار در چاهک نسبت به روش انتشار در دیسک باشد، چون در روش انتشار در دیسک اسانس باید از سطوح دیسک به محیط پخش شود تا بتواند نقش ضدمیکروبی خود را ایفا نماید [۳۹و ٤۰].

۳-۲- نتایج آزمون‌های MIC و MBC

در جدول شماره ۳، حداقل غلظت مهارکنندگی رشد (MIC) و حداقل غلظت کشندگی رشد (MFC) اسانس بادرشبو بر قارچ‌های مورد آزمایش مشاهده می‌شود. اسانس بادرشبو در رقت‌های ۲ و ٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، به ترتیب بر *آسپرژیلوس نایجر* و *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم* اثر مهارکنندگی داشتند. خاصیت این اسانس در مهار رشد *ساکارومایسس سرویزیه* و *فوزاریوم سولانی* در دوز ۸ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

آن مشاهده شد. اسانس بادرشبو در غلظت بالاتر یعنی ۱۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر سبب مهار رشد *کاندیدا آلبیکنس* شد. اسانس بادرشبو در غلظت‌های ۸ و ۱۶ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، به ترتیب اثر کشندگی بر *آسپرژیلوس نایجر* و *فوزاریوم سولانی* داشت. این اسانس در دوز ۳۲ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر، اثر کشندگی علیه *ساکارومایسس سرویزیه* و *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم* داشت. خاصیت کشندگی اسانس بادرشبو بر *کاندیدا آلبیکنس*، در غلظت بالاتر آن (٦٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر) مشاهده شد.

Table 3. Minimum inhibitory concentration (MIC) and minimum fungicidal concentration (MFC) of the *Badrashboo* essential oil on some fungi strains

Microorganism	MIC (mg/mL)	MFC (mg/mL)
C. albicans	16	64
S. cerevisiae	8	32
P. expansum	4	32
F. solani	8	16
A. niger	2	8

سنبلی و همکاران (۲۰۰۸)، میزان حداقل غلظت بازدارندگی اسانس بادرشبو را علیه سه قارچ *کاندیدا آلبیکنس*، *ساکارومایسس سرویزیه* و *آسپرژیلوس نایجر* را ۱/۲۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش کردند [۳۱]. در مطالعه الباکی و همکاران (۲۰۰۸)، میزان حداقل غلظت بازدارندگی گزارش شده برای اسانس بادرشبوی مصری علیه قارچ‌های *آسپرژیلوس نایجر*، *رایزوپوس استولونیفر*، *پنی‌سیلیوم اکسپنسوم* و *موکور همالیس* به ترتیب ۰/۰۷۵، ۰/۰۸۵، ۰/۰۷۸ و ۰/۰۸۰ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر بود. این محققین وجود مقادیر بالای ترکیب‌های ضدمیکروبی موجود در اسانس بادرشبو که دارای ساختمان کتونی، الکلی و مونوترپن‌های فنولی از جمله مقادیر قابل توجهی از ژرانیول، نرول، لینالول ژرانیال و نرال بودند، نسبت دادند که از راه‌های مختلفی مثل اختلال در انواع سیستم‌های آنزیمی قارچ که در تولید انرژی سلولی و سنتز ترکیب‌های ساختمانی آن دخیل هستند و نیز غیر فعال کردن یا تخریب مواد ژنتیکی موجود در سلول عملکرد ضد میکروبی خود را ایفا می‌کنند [۳۳]. ترکیب‌های ضدمیکروبی موجود در اسانس روی غشاهای سیتوپلاسمی نیز اثر می‌گذارد و باعث ایجاد تغییرهایی در نفوذپذیری آن‌ها می شود که سبب آزادسازی محتوای سلول می شود. همچنین این ترکیب‌ها در انتقال الکترون، جذب مواد مغذی، سنتز اسیدهای چرب، فعالیت آدنوزین تری فسفاتاز و سایر فرایندهای متابولیکی سلول، احتمالاً به دلیل تعامل با آنزیم‌های مسئول این فرآیندها، تداخل ایجاد می‌کنند [٤١]. همچنین محققین خاصیت ضدقارچی اسانس‌های گیاهی را وابسته به فعالیت ضدمیکروبی ترکیب‌های فنولی موجود در آن‌ها می‌دانند که احتمالا ناشی از حضور هسته آروماتیک و گروه هیدروکسیلی فنولی واکنشگر در ساختار آن‌ها می‌باشد که قابلیت تشکیل پیوند هیدروژنی با گروه‌های سولفیدریلی موجود در مکان فعال آنزیم‌های هدف را دارا بوده و از این طریق سبب غیرفعال شدن آنزیم‌های قارچی می‌شوند. علاوه بر این اسانس‌های گیاهی به علت ماهیت آبگریز بودن خود جذب میسلیوم آبگریز شده و به این طریق از رشد میسلیوم قارچ جلوگیری می‌کنند [۲۹]. علیزاده بهبهانی و همکاران (۱۳۹۲)، که به بررسی اثر ضد قارچی عصاره‌های آبی و متانولی برگ گیاه حرا بر *آلترناریا آلترناریا* و *پنی‌سیلیوم سیترینوم* پرداختند، میزان حداقل غلظت بازدارندگی عصاره متانولی برگ حرا را برای *آلترناریا آلترناریا* و *پنی‌سیلیوم سیترینوم* به ترتیب ١٦ و ٨ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر و برای عصاره آبی برگ حرا ٣٢ و ٦٤ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر گزارش نمودند. در حالیکه میزان حداقل کشندگی عصاره متانولی ١٦ و ٣٢ و میزان حداقل غلظت کشندگی عصاره آبی ٦٤ و ٢٥٦ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر برای قارچ‌های مذکور گزارش گردید [٤٢]. در پژوهش ایزدی و همکاران(۱۳۹۳)، که اثر ضدمیکروبی گیاه سرخارگل را بررسی کردند، کلبسیلا

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

پنومونیه نسبت به سایر باکتری‌های گرم منفی حساس‌تر بود و حداقل غلظت کشندگی رشد *باسیلوس سرئوس*، *آسپرژیلوس نایجر* و *کاندیدا آلبیکنس* چند برابر سایر میکروارگانیسم‌های مورد مطالعه بود [۴۳]. علیزاده آملی و همکاران (۱۳۹۹)، نیز که به بررسی مقایسه‌ای خواص ضدمیکروبی و آنتی‌اکسیدانی عصاره اتانولی و اسانس گیاه نعناع آبی پرداختند، حداقل غلظت مهارکنندگی اسانس در مقابل *لیستریا مونوسایتوژنز*، *استافیلوکوکوس اورئوس*، *اشریشیا کلای* و *سالمونلا تیفی‌موریوم* را به ترتیب ۵/۱۲،۵/۱۲، ۲/۵ و ۲/۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر و حداقل غلظت کشندگی اسانس را برای باکتری های ذکر شده به ترتیب ۱۰، ۱۰، ۵/۱۲ و ۵/۱۲ بودند که اختلاف معنی‌داری بین باکتری‌های گرم مثبت و منفی مشاهده نشد ($P>0.05$) [۴۴].

در شکل ۱، نمایی از تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی اسانس بادرشبو بر گونه‌های قارچی مورد مطالعه در پژوهش حاضر مشاهده می‌شود.

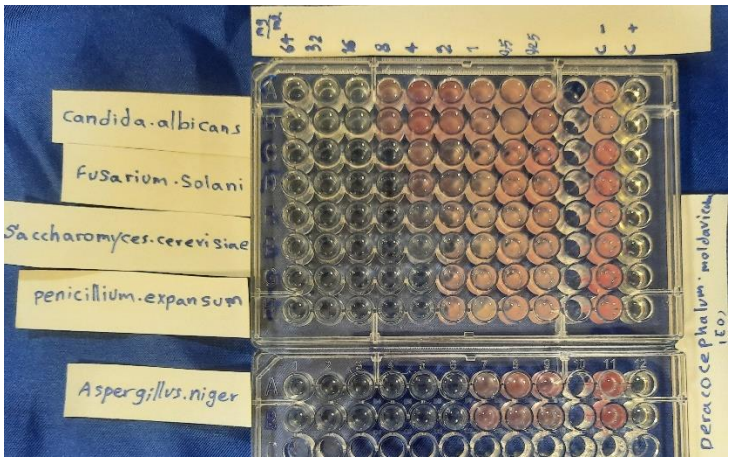

Fig. 1. The minimum inhibitory concentration (MIC) of *Badrashboo* essential oil on some fungi strain

چنانچه قبلا نیز ذکر شد خاصیت‌ضد میکروبی اسانس بادرشبو ارتباط مستقیمی با ترکیب‌های موثر موجود در آن دارد. تحقیقات نشان داده است که تفاوت در خاستگاه ژنتیکی، فاکتورهای اکولوژیک، تفاوتهای ژنتیکی، تکنیک‌ها و روش‌های مورد استفاده در کشت و کار و حتی روش‌های خشک کردن گیاه برای اسانس‌گیری باعث ایجاد تفاوت‌های کمی و کیفی در ترکیب‌های اسانس در گیاهان دارویی و معطر می‌شوند [۴۵]. دوموکوس و همکاران (۱۹۹۴)، که به بررسی ویژگی‌های اسانس بذر بادرشبو پرداختند، اعلام کردند که گیاه تازه بادرشبو تقریبا حاوی ۰/۴ درصد روغن‌های فرار بود که حدود ۴۳ درصد آن را سیترال تشکیل می‌داد. این محتوا بسته به ارتفاع محل کشت افزایش یافت (به عنوان مثال افزایش ۷۰ درصدی در ۸۰۰ متر)، در حالی که محتوای ژرانیول موجود در آن تحت شرایط مشابه کاهش یافت. همچنین تجمع روغن‌های فرار در دوره زایشی گیاه افزایش و در زمان پایان شکوفه دهی به حداکثر رسید [۴۶]. این امر می‌تواند دلیل تفاوت‌ها یا شباهت‌های نتایج پژوهش حاضر با مطالعه‌های پیشین را توجیه نماید.

۳-۳- برهمکنش اسانس با آنتی‌بیوتیک نیستاتین

فعالیت ضدقارچی نیستاتین و اثر برهمکنش آن با اسانس بادرشبو طی ارزیابی به روش انتشار در دیسک در شکل ۲، ارائه شده است. بر اساس نتایج به دست آمده، برهمکنش نیستاتین با اسانس بادرشبو سبب افزایش قطر هاله مهار رشد بر هر پنج قارچ مورد آزمایش یعنی قارچ‌های *کاندیدا آلبیکنس*، *ساکارومایسس سرویزیه*، *پنی‌سیلیوم اکسپانسوم*، *فوزاریوم سولانی* و *آسپرژیلوس نایجر* در مقایسه با تیمار ضد قارچ نیستاتین به تنهایی شد ($P<۰/۰۵$).

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]
[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

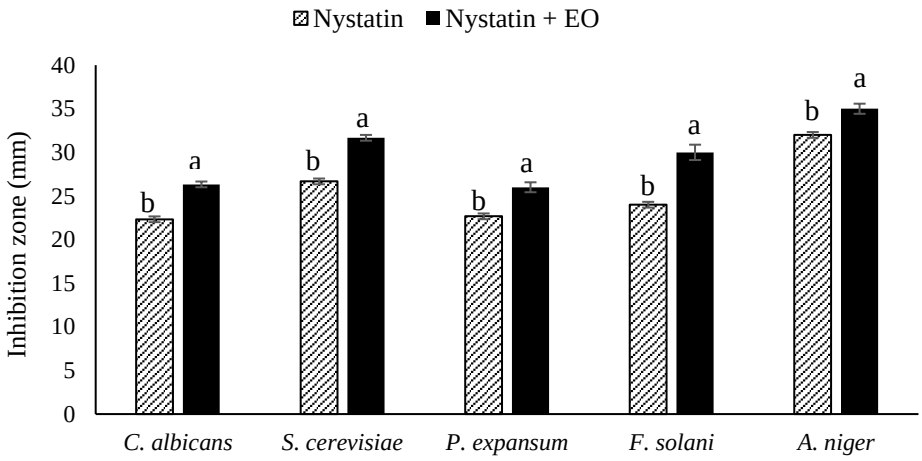

Fig. 2. The antifungal activity of Nystatin and its interaction with the *Badrashboo* essential oil by disk diffusion agar method. Means (±SE) with different letters in each fungus show a significant difference at $P \leq 0.05$

احمدنژاد و همکاران (۱٤۰۲)، که به بررسی تاثیر ضد قارچی عصاره آبی استبرق بر *آلترناریا آلترناریا*، *آلترناریا سولانی*، *ساکارومایسس سرویزیه* و *فوزاریوم سولانی* پرداختند اثر هم‌افزایی عصاره ذکر شده با نیستاتین را بر تمامی قارچ‌های مورد آزمایش گزارش کردند و اعلام نمودند که بیشترین اثر هم‌فزایی اسانس با نیستاتین در برابر *ساکارومایسس سرویزیه* بوده است [٤٧]. زمانپور بروجنی و همکاران (۱٤۰۲)، اثر ضدمیکروبی روغن سیاهدانه بر برخی از باکتری‌های بیماری‌زا و برهمکنش آن با آنتی‌بیوتیک کلرامفنیکل را بررسی نمودند و گزارش کردند که اسانس مذکور بر تمامی باکتری‌های مورد آزمایش اثر هم‌افزایی با کلرامفنیکل داشت و سبب افزایش قطر هاله بازداندگی شد [٤٨]. تناور و همکاران (۱۳۹۸)، که به ارزیابی اسانس پونه بر تعدادی از پاتوژن‌های غذایی و برهمکنش آن با آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و کلرامفنیکل پرداختند نیز تاثیر هم‌افزایی اسانس پونه را با دو آنتی‌بیوتیک ذکر شده تایید کردند [٤٩]. ولی در مطالعه صفاری و همکاران (۱٤۰۰)، که برهمکنش اسانس آویشن شیرازی با آنتی‌بیوتیک‌های جنتامایسین و کلرامفنیکل، علیه تعدادی از باکتری‌ها بررسی کردند، برهمکنش اسانس آویشن و آنتی‌بیوتیک‌های مورد آزمایش فقط بر باکتری *لیستریا اینوکوا* سبب افزایش قطر هاله عدم رشد نسبت به حالت تکی گردید [٥۰]. در شکل ۳، نمایی از اثر هم‌افزایی اسانس بادرشبو با آنتی‌بیوتیک نیستاتین علیه *فوزاریوم سولانی* نشان داده شده است.

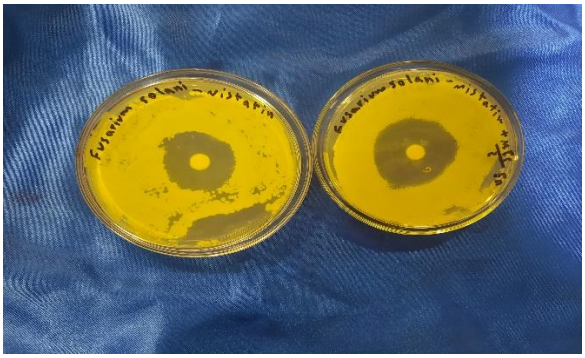

Fig. 3 The interaction of *Badrashboo* essential oil with Nystatin on *Fusarium solani*

٤- نتیجه‌گیری

با استناد به یافته‌های پژوهش حاضر، احتمالا اسانس بادرشبو به واسطه داشتن خواص ضدقارچی قابل توجه و نیز دارا بودن ویژگی‌های حسی و رایحه دلپذیر ، می‌تواند جایگاه ارزشمندی به عنوان یک نگهدارنده ضد قارچی در صنایع غذایی داشته باشد. علاوه بر این، پیشنهاد می‌شود تحقیق‌های بالینی در خصوص خواص درمانی اسانس بادرشبو نیز

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

صورت پذیرد تا شاید بتوان از این گوهر طبیعت به عنوان یک داروی ضدمیکروبی طبیعی بهره برد. بی‌گمان، کشف روش‌های درمانی کم‌هزینه و با عوارض جانبی کمتر، گامی ارزشمند در جهت ارتقای سلامت بشر خواهد بود.

۵- تقدیر و تشکر

هزینه‌های انجام پژوهش حاضر از طریق پژوهانه سال ۱۴۰۳ دانشگاه شهید چمران اهواز به شماره SCU.VF1403.417 تامین شده است، بدین وسیله از معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه سپاسگزاری می‌شود.

۶- منابع

[1] Dadashpour, m., Rsouli, I., Sarvari Zanjani, R., Sefidkon, F., Taghizadeh, M., & Darvish A lipour Astaneh, SH. (2011). Antimicrobial activity, nitric oxide radical removal and cytotoxicity of thyme essential oil. *Journal of Biological Pathology*, 14(1), 37–47.

[2] Tahmasebi, M., Golmohammadi, A., Nematollahzadeh, A., Davari, M., & Chamani, E. (2019). Modeling and Optimization of Antifungal effects of Some Essential oils against soft rot (Rhizopus stolonifer) through response surface methodology. *Journal of Biological controll of pests and plant disease*, 8(2), 39–49.

[3] Gomez sanchez, A., Palou, E., & Lopez Malo, A.(2011). Antifungal activity evaluation of Mexican Oregano (Lippia berlandieri Schauer) essential oil on the growth of Aspergillus flavus by gaseous contact. *Journal of Food Protection*, 74(12), 2192–2198.

[4] Akhzari, AR., Nsrollahi, Z., Yzdanpanah, M., Abolhasani, A & Abdollahyan, H. (2021). Antimicrobial evaluation of aqueous and ethanolic extract of Iranian *Dandelion root*, compaired whit Fluconazol and Nystatin. *Journal of Qom university of medical science*, 15(1), 20–27.

[5] Goncalvesa MJ., Cruzb, MT., Cavaleiroa, C., Lopesb, MC., & Salgueiro, L. (2010). Antifungal and cytotoxic evaluation of the essential oil of Thymus zygis subsp. sylvestris. *Journal of Industrial Crops and Products*, 32(2010), 70–75.

[6] Nasrollahzadeh, A., & Khomeiri, M.(2019). Application of lactic lacid bacteria to biological control of fungal spoilage in food; metabolites, mechanisms and health effects. *Journal of Food Industry*, 16(92), 113–127.

[7] Silvaa, F., Ferreiraa, S., Duartea, A., Mendonc¸ D., & Domingues, FC. (2011). Antifungal activity of Coriandrum sativum essential oil, its mode of action against Candida species and potential synergism with amphotericin B. *Journal of Phytomedicine*, 19 (2011), 42–47.

[8] Hoseini, SE., Shabani, SH., & Delfan Azari, F. (2015). Antimicrobial properties of clove essential oil on raw hamburger during storage in freezer. *Journal of Food Hygiene*,17 (5), 67–107.

[9] Fayazi, A., Hashemiravan, M., Jannatiha, N.,& Moslehishad, M. (2021). Physical, mechanical and microbial properties of Carboxymethyl Cellulose (CMC) bioactive film containing Trachyspermum Ammi, Myrtus Communis essential oils and the effects on shelf life of Turkey meat. *Journal of Iranian Journal of Food Science and Technology*,111 (18) 233–250.

[10] Tohura Ahmed, S., Israt Dilruba, M., Marufa Zerin, A.,& Md. Mahfuzul, H. (2023). Comparative Antimicrobial Efficacy, Kinetic Destruction Pattern and Microbial Inactivation Dynamics of Extracted Cinnamon Essential Oil and Commercial Cinnamaldehyde against Foodborne Pathogens. *Journal of* Iran J Med Microbiol,17 (2) 230–242.

[11] Farahani, M., Shahidi, F., &Tabatabaei yazdi, F. (2019). Evaluation of antimicrobial activites of *Satureja Hortensis L*. essential Oil against some food born pathogenic and spoilage microorganism. *Journal of Food Science Industry*, 85 (15) 393-405.

[12] Karimzadeh Asla, Kh., Sefidkon, F., Ebrahimi, M., Farajpour, M & Marefatzadeh, M. (2015). Sequential Path Analysis of Effective Characters on the Essential Oil Yield of Dracocephalum moldavica L. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*, 18(3), 702-712.

[13] Holm, Y., & Hiltunen., R. (1988). Capillary Gas Chromatographic - Mass Spectrometric Determination of the Flavour Composition of Dragonhead (Dracocephalum moldavica L.). *Journal of Flavour and fragrance*. 3 (1988), 109–112.

[14] Carolliny Moreira Lustoza Rodriguesa, T., Matilde Ferreira dos Santosb, A., Paiva de Moura, J., Justo Emídio, J., Sérgio da Silva Pereira, P., Mikael Alves de Araujoa, I., Durand Trigueiroa, N., Karoline Silva de Aquino Vitala, A., Tullius Scotti, M., Scottia, L., & France Messias Monteiroa, A. (2022). Physicochemical differences and antifungal activity of citral isomers: neral and geranial. *Journal of M0l2net*. 8, 2624-5078.

[15] Khadem Arabbaghi, E., Gurbuz, B., Afshar Pour Rezaeieh, K.,& Uyanik, M. (2014). GC/MS analysis of bioactive components of *Dracocephalum moldavica L.*, treated by Boric acid doses. *Journal of Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*,7(1), 19-21. .

[16] Dziki, D., Cacak-Pietrzak, G., Gawlik-Dziki, U., Sułek, A., Kocira, S., & Biernacka, B. (2019). Effect of Moldavian dragonhead *(Dracocephalum moldavica L.)* leaves on the baking properties of wheat flour and quality of bread. *Journal of Food*, 17 (1) 536-543.

[17] Dastmalchi, K., Damien, HJ., Dorman, I., & Hiltunen.LR. (2007). Chemical composition and antioxidative activity of Moldavian balm

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

(*Dracocephalum moldavica L.*) extracts. *Journal of Food Science and Technology*, 40 (2007). 1655–166.
[18] Maimaitiming, M., Remila, R., & Parha, A. (2019). Study on the protective effect of different extraction sites of Hyssopus officinalis and *Dracocephalum moldavica* combination on cerebral ischemia-reperfusion injury in rats. *Journal of Traditional Medicine and Modern Medicine*, 2 (4). 171–177.
[19] Acimovic, M., Sovljanski, O., Seregelj, V., Pezo, L., Zheljazkov, VD., Ljujic, J., Tomic, A., Cetkovic, G., Canadanovic Brunet, J., Miljkovic, A., & Ljubodrag Vujisic. (2022) Chemical Composition, Antioxidant, and Antimicrobial Activity of *Dracocephalum moldavica L*. Essential Oil and Hydrolate. *Journal of Plants*,11(941), 1-16.
[20] Wojtowicz1, A., Oniszczuk, A., Oniszczuk, T., Kocira, S., Kocira, S., Wojtunik, K., Mitrus, M., Kocira, A., Widelski, J., & SkalickaWozniak, K. (2017). Application of Moldavian dragonhead *(Dracocephalum moldavica L.)* leaves addition as a functional component of nutritionally valuable corn snacks. *Journal of Food Science Tecnology*, 2(2017), 1-12.
[21] Ehsani, A., Alizadeh, O., Hashemi, M., Afshari, A., Aminzare, M., & Khalili, S. (2015). Comparative antibacterial effects of essential oils of Melissa officinalis and *Deracocephalum moldavica L*. against some pathogenic bacteria in food in vitro. *Journal of Shahrekord University of Medical Sciences*, 17(4), 80-87.
[22] Fakhari, F., Maktabi, S., Fazlara, A., Bavarsad, N., & Pormehdi Brojeni, M. (2022). Comparison of antimicrobial and antioxidant activities of essential oil and Nano-emulsion of Ferulago angulata (Chavir) collected from the western regions of Iran. *Journal of Iran veterinary.* 4(17), 71-147.
[23] Rahmati Joneidabad, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2021). Investigation of the antifungal effect of Myrtus communis essential oil on Penicillium digitatum and Penicillium italicum (the green and blue fungi of orange). *Journal of Iranian Food Science industry*. 109(17), 1-8.
[24] Al-Ja'fari, Ah., Vila, R., Freixa, B., Tomi, F., Casanova, J., Costa, J., & Cañigueral a, S. (2011). Composition and antifungal activity of the essential oil from the rhizome and roots of Ferula hermonis. *Journal of Phytochemistry* 72 (2011) 1406–1413.
[25] Noshada, M., Hojjatia, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2018). Black Zira essential oil: Chemical compositions and antimicrobial activity against the growth of some pathogenic strain causing infection. *Journal of Microbial Pathogenesis*. 116 (2018) 153–157.
[26] Alizadeh Behbahani, B ., Shahidi, F., Tabatabaei Yazdi, F., & Mortazavi Mohebbat Mohebbi, SA. (2016). Use of Plantago major seed mucilage as a novel edible coating incorporated with Anethum graveolens essential oil on shelf life extension of beef in refrigerated storage. *Journal of Biological Macromolecules*. 94 (2017),515-526.
[27] Rahmati Joneidabad,M., & Alizadeh Behbahani, B. (2021). Identification of chemical compounds, antioxidant potential, and antifungal activity of Thymus daenensis essential oil against spoilage fungi causing apple rot. *Journal of Iranian Food Science and Technology Research. 17(5)*, 691-700.
[28] Jalil Sarghaleh, Sh., Alizadeh Behbahani, B., Hojjati, M., Vasiee, A., & Noshad, M. (2024). Antimicrobial effect of Prangos ferulacea aqueous extract on some pathogenic fungal species and its interaction with nystatin antibiotic. *Journal of Food Science And Thecnology.* 143(20), 140-149.
[29] Sonboli, A., Mojarrad, M., Gholipour, A., Nejad Ebrahimi, S., & Arman, M. (2008). Biological Activity and Composition of the Essential Oil of Dracocephalum moldavica L. Grown in Iran. *Journal of Natural Product Communications*, 3(9),1547-1550.
[30] Nazemisalman, B., Yazdinejad, A., Salah, S., & Sajedinejad, N. (2017). Antifungal activity of essential oils of Prangos frulacea, Ziziphora tenuior, Ferula gummosa and Dracocephalum moldavica against candida albicans. *Journal of Ghazvin medical science university*, 21(1), 4-11.
[31] El-Baky, HHA., & El-Baroty, GS. (2007). Chemical and biological evaluation of the essential oil of Egyptian Moldavian balm. *Journal of Advances in Food Sciences*, 2(2), 74-80.
[32] Yu, H., Liu, M., Liu, Y., Qin, L., Jin, M., & Wang, Z. (2019) Antimicrobial Activity and Mechanism of Action of Dracocephalum moldavica L. Extracts Against Clinical Isolates of Staphylococcus aureus. *Journal of Frontiers in Microbiology*, 10(1249), 1-10.
[33] Haghighati F, Jafari S, Beyt EJ. (2003) Comparison of antimicrobial effects of ten herbal extracts with chlorhexidine on three different oral pathogens; an in vitro study. *Journal of Hakim.* 6(3): 71-6.
[34] Rahmati Joneidabad, M., Alizadeh Behbahani, B.,& Noshad, M. (2021). Antifungal effect of Satureja khuzestanica essential oil on Aspergillus niger, Botrytis cinerea, and Rhizopus stolonifer causing strawberry's rot and mold. *Journal of Iranian Food Science industry.* 115(18), 171-180.
[35] Ghasemi, M., Radjabalizade, K., Gharari, K., Yaghoobi, H., & Asgarpoor, D (2016). Chemical Composition and in Vitro Antibacterial Activit y of Native Mentha longifolia Essential Oil from Ardabil, Iran on Streptococcus mutans, Lactobacillus rhamnosus and Actinomyces viscosus. *Journal of Infect Epidemiol Med. 2*(2016), 11-14.
[36] Jafarpour, D., & Ataei, P. (2022). Study the antifungal activities of Trachyspermum ammi, Satureja hortensis, and Mentha piperita essential oils against molds contaminating Iranian white cheese. *Journal of Food Science and Technology.* 124(19), 185-196.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

[37] Hoseyni, S., Roodbar Mohammadi, Sh., Joshaghani HR. (2012). Evaluation of the antifungal activity of Carvacrol essential oil on standard strains of *Candida albicans* sensitive and resistant to Fuconazole.. *Journal of Medical science*. 5(2), 28-33.
[38] Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B., & Noshad, M. (2021). Evaluation of total phenol and flavonoid contents, antioxidant and antimicrobial activity of Lawsonia inermis aqueous extract against some Gram - positive and Gram - negative bacteria. *Journal of Food Science and Technology*. 116(18), 327-335.
[39] Noshad, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2024). Evaluation of chemical properties and antimicrobial effect of Thymus trautvetteri essential oil on a number of bacteria causing infection and food poisoning: a laboratory study. *Journal of Food Science and Technology*. 145(20), 99-110.
[40] Noshad, M., & Alizadeh Behbahani, B. (2023). Antimicrobial activity of Datura stramonium ethanolic extract on some pathogenic bacteria causing infection and food poisoning in vitro. *Journal of Food Science and Technology* 142(20), 161-170.
[41] Vio Michelis, S., Apablaza-Hidalgo, G., Gomaez, M., Pena-Vera, R., & Montengro, G. (2012). Antifungal activity of three Chilean plant extracts on Botrytis cinerea. *Journal of Botanical Sciences.* 90(2) 179-183.
[42] Alizadeh Behbahani, B., Tabatabaei Yazdi, F.,. Shahidi, F.,& Mohebbi, M. (2014). Antifungal effect of aqueous and methanolic *Avicennia Marina* leaves extracts on *Alternaria Alternata* and *Penicillium Citrinum*. *Journal of Rafsanjan medical science university*. 12(12), 1015-1024.
[43] Izadi, Z., Sorooshzadeh, A., Modarres Sanavi, SAM., Esna-Ashari, M., & Davoodi, P. (2012). Investigation on antimicrobial effects of essential oil of purple coneflower (Echinacea purpurea L.) and identification of its chemical compounds. *Journal of Booshehr medical science university*, 17(1) 58-69.
[44] Alizadeh Amoli, Z., Mehdizadeh, T., & Tajik, H. (2021). Copmarative study of antioxidant and antimicrobial properties of *Menta aquatic L*. ethanolic extract and essential oil. *Journal of Studies in Medical Sciences*, 31(11) 863-873.
[45] yousefzadeh, S. (2016). Investigating the variation of essential oil content and composition of Moldavian balm in several areas of East and West Azerbaijan provinces. *Journal of Crop Production*, 10(1), 21-37.
[46] Domokos, J., Peredi, J., & Halasz Zelnik K (1994). Characterization of seed oils of *dragonhead (Dracocephalum moldavica L.)* and *catnip (Nepeta cataria var. citriodora Balb)*. *Journal of Industerial crops and products*, 3(1994), 91-94.
[47] Ahmad Nejhad, A., Alizadeh Behbahani, B., Hojjati, M., Vasiee, AR., & Mehrnia, MA. (2024). Investigation of the inhibitory, fungicidal and interactive effects of the aqueous extract of Calotropis procera on Alternaria alternata, Alternaria solani, Saccharomyces cerevisiae, and Fusarium solani "in vitro ". *Journal of Food Science And Thecnology.* 143(20), 204-214.
[48] Zamanpour Boroujeni, A., Alizadeh Behbahani, B., Mehrnia, MA., Hojjati, M., & Noshad, M. (2023). Evaluation of antioxidant activity and antimicrobial effect of Nigella sativa oil on some pathogenic bacteria and its interaction with chloramphenicol antibiotic. *Journal of Food Science and Technology*, 145(20), 111-121.
[49] Tanavar, H., Barzegar, H., Alizadeh Behbahani, B., & Mehrnia, MA. (2020). Evaluation of the antimicrobial activity of Menthapulegiumessential oil on some foodborne pathogens and its interaction with gentamicin and chloramphenicol in vitro. *Journal of Food Science Industry*, 97(16), 77-87.
[50] Saffari Samani, E., Jooyandeh, H., & Alizadeh Behbahani, B. (2020). Evaluation of reciprocal pharmaceutical effect and antimicrobial activity of Shirazi thyme essential oil against some Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Journal of Food Science Industry*, 104(17), 1-11.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]

Journal of Food Science and Technology (Iran)

Homepage:www.fsct.modares.ir

Scientific Research

Evaluation of the antifungal effect of *Badrashboo (Dracocephalum moldavica*) essential oil and its interaction with Nystatin on some fungal strains

Mitra Ghodsi Sheykhjan[1], **Ali Fazlara[2]***, Mohammad Hojjati[3], Behrooz Alizadeh Behbahani[4]

1- Ph.D. Student of Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
2- Professor, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary Medicine, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran.
3- Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran.
4- Associate Professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Animal Science and Food Technology, Agricultural Sciences and Natural Resources University of Khuzestan, Mollasani, Iran

ARTICLE INFO

Article History:
Received:2024/5/29
Accepted:2024/7/17

Keywords:

Badrashboo,
Minimum fungicidal concentration,
Minimum inhibitory concentration,
Nystatin

DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226.

*Corresponding Author E-
a.fazlara@scu.ac.ir

ABSTRACT

Although chemical antifungal preservatives are often used in various food products, the use of these substances has been limited due to their harmful effects on human health and the environment. Researchers have recently sought to replace these chemical compounds with natural and less dangerous substances. In this regard, using essential oils of medicinal plants can be considered a suitable alternative due to fewer side effects. Therefore, in the present research, after preparing the *Badrashboo* plant from the fields of Golmarz village located near Urmia city and drying it, extracting the essential oil from the *Badrashboo* was carried out using a Clevenger, and the antifungal effect of *Badrashboo* essential oil on some important fungal strains with disc diffusion agar and well diffusion agar, minimum inhibitory concentration, minimum fungicidal concentration and the interaction of *Badrashboo* essential oil with Nystatin were performed. The results of disk diffusion agar and well diffusion agar tests showed that *Badrashboo* essential oil had a significant antifungal effect on all studied fungal strains. The results of the minimum inhibitory concentration of essential oil for strains of *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Fusarium solani*, and *Penicillium expansum* were 8, 16, 2, 8, and 4 mg/mL, respectively. The minimum fungicidal concentration for the mentioned strains was 32, 64, 8, 16, and 32 mg/mL respectively. Also, the results of the interaction of *Badrashboo* essential oil with Nystatin indicated the synergistic effect of *Badrashboo* essential oil with Nystatin. Considering the significant antifungal effect observed for *Badrashboo* essential oil in the present study, it can be used in the food and pharmaceutical industries.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2025-05-15]

[DOI: 10.22034/FSCT.21.156.226]